

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра органической химии

Авторы-составители: **Масливец Андрей Николаевич**
Байбародских Даниил Владимирович

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ КАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ

Код УМК 86161

Утверждено
Протокол №2
от «31» августа 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Химия карбонильных производных гетероциклов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.04.01** Химия
направленность Органическая химия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Химия карбонильных производных гетероциклов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.04.01 Химия (направленность : Органическая химия)

ПК.2 Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Индикаторы

ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	04.04.01 Химия (направленность: Органическая химия)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Химия карбонильных производных гетероциклов

Химия карбонильных производных гетероциклов. Номенклатура ациклических соединений, заместителей и радикалов. Номенклатура моно-, ди- и трикарбонильных соединений, карбонильных производных гетероциклов, пятичленных диоксогетероциклов и поликарбонильных соединений на их основе. Критерии подхода к изучению отдельных классов карбонильных производных гетероциклов.

Раздел 1. Введение.

Введение в химию поликарбонильных соединений. Химия монокарбонильных соединений, нуклеофильные реакции. Химия 1,2- и 1,3- дикарбонильных соединений, особенности нуклеофильных реакций. Особенности структуры, особенности реагирования со второй молекулой нуклеофила в зависимости от структуры.

Номенклатура ациклических соединений, заместителей и радикалов. Номенклатура моно-, ди- и трикарбонильных соединений, карбонильных производных гетероциклов, пятичленных диоксогетероциклов и поликарбонильных соединений на их основе.

Тема 1. Номенклатура ациклических соединений, заместителей и радикалов. Номенклатура моно-, ди- и трикарбонильных соединений, карбонильных производных гетероциклов, пятичленных диоксогетероциклов и поликарбонильных соединений на их основе. Критерии подхода к изучению отдельных классов карбонильных производных гетероциклов.

История развития химии карбонильных производных гетероциклов на основе 2,3-дигидро-2,3-фурандионов, 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов, 4,5-дигидро-4,5-пиразолдионов. Работы Г.Колленца, Э.Циглера, И.Цудо, Т.Сано, К.Вентрупа, Г.Отта и других.

Тема 2. История развития химии карбонильных производных гетероциклов на основе 2,3-дигидро-2,3-фурандионов, 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов, 4,5-дигидро-4,5-пиразолдионов. Работы Г.Колленца, Э.Циглера, И.Цудо, Т.Сано, К.Вентрупа, Г.Отта и других. Возникновение и место школы Ю.С. Андрейчикова в области химии пятичленных диоксогетероциклов.

Раздел 2. Синтез карбонильных производных гетероциклов на основе ароилпировиноградных кислот и их производных.

Ароилпировиноградные кислоты и эфиры ароилпировиноградных кислот. История синтеза. Способы синтеза. Конденсация Кляйзена. Зависимость структуры образующихся продуктов от растворителя. Структура ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с моно-нуклеофилами (ариламинами, гетериламинами, гидразонами). Направление первоначального взаимодействия, ход реакции, структура образующихся продуктов. Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с 1,2-бинуклеофилами (гидразином и замещенными гидразинами, гидроксиламином). Синтез амидов ароилпировиноградных кислот. Конденсация Кляйзена, раскрытие цикла фурандионов ариламинами и алкиламинами. Структура и спектральные характеристики амидов ароилпировиноградных кислот.

Ароилпировиноградные кислоты и эфиры ароилпировиноградных кислот. История синтеза. Способы синтеза. Конденсация Кляйзена. Зависимость структуры образующихся продуктов от растворителя.

Тема 3. Ароилпировиноградные кислоты и эфиры ароилпировиноградных кислот. История синтеза. Способы синтеза. Конденсация Кляйзена. Зависимость структуры образующихся продуктов от растворителя. Зависимость структуры образующихся продуктов от соотношения реагентов. Типовые методики синтеза ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Другие

методы синтеза ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Модификация структуры ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот.

Структура ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот.

Тема 4. Структура ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Данные РСА бензоилпировиноградной кислоты. Квантовые расчеты ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Предсказание направлений нуклеофильных атак при зарядово-контролируемом и орбитально-контролируемом взаимодействии.

Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с моно-нуклеофилами (ариламинами, гетериламинами, гидразонами). Направление первоначального взаимодействия, ход реакции, структура образующихся продуктов.

Тема 5. Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с моно-нуклеофилами (ариламинами, гетериламинами, гидразонами). Направление первоначального взаимодействия, ход реакции, структура образующихся продуктов. Обсуждение кинетических методов исследования нуклеофильных превращений ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Реакции с избытком моно-нуклеофилов. Особые случаи - реакции с алкиламинами, □-аминопиридином.

Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с 1,2-бинуклеофилами (гидразином и замещенными гидразинами, гидроксиламином).

Тема 6. Реакции ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот с 1,2-бинуклеофилами (гидразином и замещенными гидразинами, гидроксиламином). Структура образующихся продуктов, номенклатура. Реакции с 1,3-бинуклеофилами (мочевинной и тиомочевинной). Структура образующихся продуктов, номенклатура. Реакции с 1,4-бинуклеофилами (о-фенилендиамином и замещенными о-фенилендиаминными, о-аминофенолом). Структура образующихся продуктов, номенклатура. Реакции с 1,5-бинуклеофилами. Циклизации ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. История синтеза фурандионов. Синтез фурандионов, условия проведения. Роль температуры и растворителей.

Синтез амидов ароилпировиноградных кислот. Конденсация Кляйзена, раскрытие цикла фурандионов ариламинами и алкиламинами. Структура и спектральные характеристики амидов ароилпировиноградных кислот.

Тема 7. Синтез амидов ароилпировиноградных кислот. Конденсация Кляйзена, раскрытие цикла фурандионов ариламинами и алкиламинами. Структура и спектральные характеристики амидов ароилпировиноградных кислот. Реакции амидов ароилпировиноградных кислот с моно-нуклеофилами (ариламинами, гетериламинами и алкиламинами). Структура продуктов взаимодействия. Реакции амидов ароилпировиноградных кислот с бинуклеофилами. Реакции с о-фенилендиамином при сплавлении и при контроле рН. Структура продуктов взаимодействия.

Синтез и структура В-замещенных производных ароилпировиноградных кислот. Синтез конденсацией Кляйзена, особые условия проведения. Раскрытие цикла фурандионов ариламинами и алкиламинами.

Тема 8. Синтез и структура □-замещенных производных ароилпировиноградных кислот. Синтез конденсацией Кляйзена, особые условия проведения. Раскрытие цикла фурандионов ариламинами и алкиламинами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура. Реакции □-замещенных

производных ароилпировиноградных кислот с моно-нуклеофилами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура.

Реакции В-замещенных производных ароилпировиноградных кислот с бинуклеофилами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура.

Тема 9. Реакции □-замещенных производных ароилпировиноградных кислот с бинуклеофилами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура. Циклизация □-замещенных производных ароилпировиноградных кислот. Синтез пирролдионов, номенклатура. Условия проведения синтезов, особые случаи.

Раздел 3. Синтез и химические превращения диоксогетероциклов.

Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с нуклеофилами (гидразинами, мочевиной и тиомочевиной, о-фенилендиамином, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами при различном соотношении реагентов). Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-фурандионов, димеризация ацилкетенов. Методы получения 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов. Синтезы на основе оксалилхлорида, на основе циклизации амидов ароилпировиноградных кислот. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов с бинуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов с о-фенилендиамином и замещенными о-фенилендиаминами, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами. Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-пирролдионов, внутримолекулярная циклизация и межмолекулярная стабилизация имидоилкетенов.

Методы получения 2,3-дигидро-2,3-фурандионов. Синтез на основе ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Типовые методики синтеза различных типов 2,3-дигидро-2,3-фурандионов.

Тема 10. Методы получения 2,3-дигидро-2,3-фурандионов. Синтез на основе ароилпировиноградных кислот и эфиров ароилпировиноградных кислот. Типовые методики синтеза различных типов 2,3-дигидро-2,3-фурандионов. Физико-химические свойства 2,3-дигидро-2,3-фурандионов (Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии) . Квантово-химические расчеты 2,3-дигидро-2,3-фурандионов. Предсказание направлений нуклеофильных атак при зарядово-контролируемом и орбитально-контролируемом взаимодействии. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с моно-ОН-нуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с моно-НН-нуклеофилами различных типов при различном соотношении реагентов и условий проведения реакций. Методы синтеза и химические реакции 4-гетерилзамещенных 2,3-дигидро-2,3-фурандионов. Синтезы на основе оксалилхлорида. Реакции 4-гетерилзамещенных 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с моно-нуклеофильными реагентами.

Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с бинуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с гидразинами, мочевиной и тиомочевиной, о-фенилендиамином, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами при различном соотношении реагентов.

Тема 11. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с бинуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с гидразинами, мочевиной и тиомочевиной, о-фенилендиамином, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами при различном соотношении реагентов. Реакции 4-гетерилзамещенных 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с бинуклеофильными реагентами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионов с соединениями, содержащими активированные связи C□N и N=C (цианидами, цианамидами, изоцианидами), с diazosоединениями. Типовые методики синтеза. Структура и номенклатура образующихся продуктов.

Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-фурандионов, димеризация ацилкетенов.

Тема 12. Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-фурандионов, димеризация

ацилкетенов. Реакции 2,3-дигидро-2,3-фурандионон с соединениями, содержащими активированные связи C=C, C=C, C=N (оксиэтиленами, ацетальными кетена, ацетиленами, основаниями Шиффа, карбодиимидами). Типовые методики синтеза. Структура и номенклатура образующихся продуктов. Термолитические превращения 4-гетерилзамещенных 2,3-дигидро-2,3-фурандионон как метод генерирования ацил(гетерил)кетенов.

Методы получения 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон. Синтезы на основе оксалилхлорида, на основе циклизации амидов ароилпировиноградных кислот.

Тема 13. Методы получения 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон. Синтезы на основе оксалилхлорида, на основе циклизации амидов ароилпировиноградных кислот. Типовые методики синтеза различных типов 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон. Физико-химические свойства 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон (Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии). Методы получения 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон. Синтезы на основе оксалилхлорида, на основе циклизации амидов ароилпировиноградных кислот. Типовые методики синтеза различных типов 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон. Физико-химические свойства 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон (Данные ИК, УФ и ЯМР спектроскопии).

Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон с бинуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон с о-фенилендиамином и замещенными о-фенилендиаминами, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами.

Тема 14. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон с бинуклеофилами. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон с о-фенилендиамином и замещенными о-фенилендиаминами, о-аминофенолом и другими бинуклеофилами. Типовые методики синтеза. Структура и номенклатура образующихся продуктов. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон с СН-моно-нуклеофилами, СН, NH-бинуклеофилами (енаминами, енаминокетонами, енаминоэфирами), СН, OH-бинуклеофилами (енолами и фенолами), диазосоединениями, реакции восстановления, галоидирования. Типовые методики синтеза. Структура и номенклатура образующихся продуктов.

Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон, внутримолекулярная циклизация и межмолекулярная стабилизация имидоилкетенов.

Тема 15. Реакции термолитического декарбонилирования 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон, внутримолекулярная циклизация и межмолекулярная стабилизация имидоилкетенов. Реакции 2,3-дигидро-2,3-пирролдионон в условиях термолитического с соединениями, содержащими активированные связи C=X (оксиэтиленами, ацетальными кетена, основаниями Шиффа, карбодиимидами). Типовые методики синтеза. Структура и номенклатура образующихся продуктов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Масливец А. Н., Машевская И. В. 2,3-Дигидро-2,3-пирролдионы/М-во образования и науки РФ, Перм. гос. ун-т, Перм. гос. с.-х. акад. им. акад. Д. И. Прянишникова.-Пермь:ПГУ,2005, ISBN 5-7944-0513-9.- 126.-Библиогр.: с. 114-125

Дополнительная:

1. Ли Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций:[справочник]/Дж. Дж. Ли ; пер. с англ. В. М. Демьянович.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний,2006, ISBN 5-94774-368-X.-456.-Библиогр. в конце ст. - Имен. указ.: с. 434-436. - Предм. указ.: с. 437-447

2. Химия пятичленных 2,3-диоксогетероциклов/Под ред. Ю. С. Андрейчикова.-Пермь:Изд-во Перм. ун-та,1994, ISBN 5-8241-0065-9.-211.

3. Джоуль Дж., Миллс К. Химия гетероциклических соединений:учебник : перевод с английского/Дж. Джоуль, К. Миллс ; пер.: Ф. В. Зайцева, А. В. Карчава ; ред. М. А. Юровская.-Москва:Мир,2004, ISBN 5-03-003461-7.-728.-Библиогр. в конце разделов

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Химия карбонильных производных гетероциклов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Химия карбонильных производных гетероциклов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.2

**Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в
выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p>	<p>Знать: методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках Уметь: планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач Владеть: теорией и навыками практической работы</p>	<p align="center">Неудовлетворител не знает методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках не умеет: планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач не владеет: теорией и навыками практической работы</p> <p align="center">Удовлетворительн знает методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках не умеет: планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач не владеет: теорией и навыками практической работы</p> <p align="center">Хорошо знает методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках умеет: планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач не владеет: теорией и навыками практической работы</p> <p align="center">Отлично знает методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках умеет: планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач владеет: теорией и навыками практической работы</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 12/24/72

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p>	<p>История развития химии карбонильных производных гетероциклов на основе 2,3 - дигидро - 2,3 - фурандионов, 2,3 - дигидро - 2,3 - пирролдионов, 4,5 - дигидро - 4,5 - пиразолдионов. Работы Г.Колленца, Э.Циглера, И.Цудо, Т.Сано, К.Вентрупа, Г.Отта и других. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в области ациклических соединений, заместителей и радикалов. Номенклатура моно-, ди- и трикарбонильных соединений, карбонильных производных гетероциклов, пятичленных диоксогетероциклов и поликарбонильных соединений на их основе.</p>
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p>	<p>Реакции В-замещенных производных ароилпировиноградных кислот с бинуклеофилами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в области синтеза карбонильных производных гетероциклов на основе ароилпировиноградных кислот и их производных.</p>
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p>	<p>Итоговый контроль. Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Освоение курса "химия карбонильных производных гетероциклов"</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

История развития химии карбонильных производных гетероциклов на основе 2,3 - дигидро - 2,3 - фурандионов, 2,3 - дигидро - 2,3 - пирролдионов, 4,5 - дигидро - 4,5 - пирозолдионов. Работы Г.Колленца, Э.Циглера, И.Цудо, Т.Сано, К.Вентрупа, Г.Отта и других.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 3го уравнения работы.	10
Верное решение 4го уравнения работы.	10
Верное решение 1го уравнения работы.	5
Верное решение 2го уравнения работы.	5

Реакции В-замещенных производных ароилпировиноградных кислот с бинуклеофилами. Структура продуктов взаимодействия, номенклатура.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 1го уравнения работы.	10
Верное решение 2го уравнения работы.	10
Верное решение 3го уравнения работы.	5
Верное решение 4го уравнения работы.	5

Итоговый контроль.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 1го уравнения работы.	10
Верное решение 4го уравнения работы.	10
Верное решение 3го уравнения работы.	10
Верное решение 2го уравнения работы.	10